

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : F25B 43/00, B60H 1/32, F28D 7/04		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/46558 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. August 2000 (10.08.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03989 (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Dezember 1999 (15.12.99)  (30) Prioritätsdaten: 199 03 833.3 1. Februar 1999 (01.02.99) DE  (71) Anmelder: FORD-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Henry-Ford-Strasse 1, D-50725 Köln (DE).  (72) Erfinder: DIENHART, Bernd; Am Beethovenpark 15, D-50935 Köln (DE). KRAUSS, Hans-Joachim; Balinger Strasse 22, D-71665 Vaihingen (DE). MITTELSTRASS, Hagen; Hainbuchenstrasse 14, D-71149 Bondorf (DE). STAFFA, Karl-Heinz; Balinger Strasse 79, D-70567 Stuttgart (DE). WALTER, Christoph; Illerstrasse 16, D-70376 Stuttgart (DE).  (74) Anwalt: DRÖMER, Hans-Carsten; Ford-Werke Aktienge- sellschaft, Abtlg. NH/DRP, Henry-Ford-Strasse 1, D-50725 Köln (DE).			(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: INTEGRATED COLLECTOR-HEAT TRANSFER UNIT

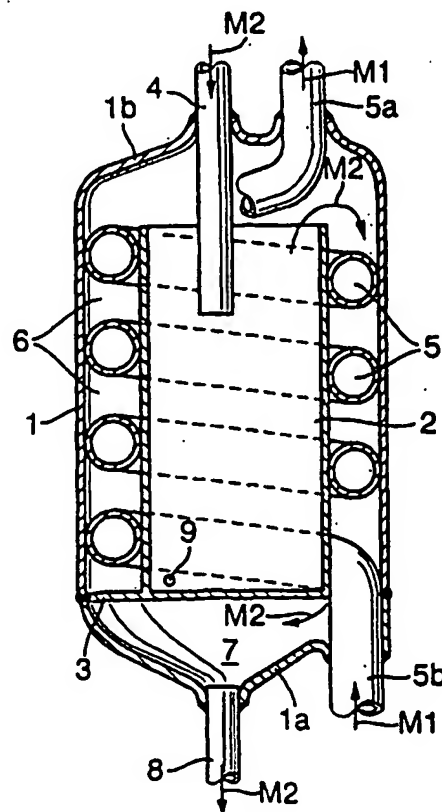
(54) Bezeichnung: INTEGRIERTE SAMMLER-WÄRMEÜBERTRAGER-BAUEINHEIT

(57) Abstract

The invention relates to an integrated collector-heat transfer unit, comprising a collector housing (1) in which a collector chamber (2) and a heat transfer unit having two separate heat transfer channels (5, 6) are located, said channels being disposed in thermal contact with one another, wherein one of the heat transfer channels (5) is part of a first flow channel extending from an inlet to an outlet in the housing of the collector and has a helical extension while the other heat transfer channel (6) is part of a second flow channel extending in-between the collector chamber and a connection of the housing. According to the invention, the second heat transfer channel (6) also has a helical extension, wherein the spirals thereof are in thermal contact with at least one adjacent spiral of the first heat transfer channel (5). Said unit can be used, for instance, in air conditioning systems for automobiles.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit mit einem Sammlergehäuse (1), in dem sich ein Sammelraum (2) und eine Wärmeübertragereinheit mit zwei getrennten, in Wärmekontakt stehenden Wärmeübertragerkanälen (5, 6) befinden, wobei der eine Wärmeübertragerkanal (5) Teil eines von einem Gehäuseeintritt zu einem Gehäuseaustritt im Sammlergehäuse verlaufenden, ersten Strömungskanals ist und einen wendelförmigen Verlauf besitzt und der andere zweite Wärmeübertragerkanal (6) Teil eines zwischen dem Sammelraum und einem Gehäuseanschluß verlaufenden, zweiten Strömungskanals ist. Erfindungsgemäß besitzt auch der zweite Wärmeübertragerkanal (6) einen wendelförmigen Verlauf, wobei seine Windungen jeweils mit wenigstens einer angrenzenden Windung des ersten Wärmeübertragerkanals (5) in Wärmekontakt stehen. Findet Verwendung z.B. in Kraftfahrzeug-Klimaanlagen.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

PATENTANMELDUNG

5

Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit

10 Die Erfindung bezieht sich auf eine integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Baueinheiten sind insbesondere in Klimaanlage von Kraftfahrzeugen, wie CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen, verwendbar, um dort jeweils einen Sammler und einen inneren Wärmeübertrager des Kältemittelkreislaufs in einer integrierten Anordnung bereitzustellen.

15

Eine gattungsgemäße integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit ist in der Patentschrift US 3.955.375 offenbart. Die dort gezeigte Baueinheit ist Teil einer Klimaanlage, wobei der Sammlerteil der Baueinheit zwischen der Austrittsseite eines Verdampfers und der Eintrittsseite eines Kompressors liegt und ihre

20 Wärmeübertragereinheit einen inneren Wärmeübertrager zwischen dem im Sammelraum befindlichen, niederdruckseitigen Kältemittel einerseits und dem hochdruckseitigen Kältemittel vor der Verdampfereintrittsseite andererseits bildet. Das Kältemittel gelangt über einen seitlichen Einlaß im oberen Sammelraumbereich in den Sammelraum und wird aus diesem über eine oberseitige

25 Sammelraumöffnung abgesaugt. Gleichzeitig wird Öl, das sich im unteren Sammelraumbereich abgesetzt hat, über eine von dort nach oben aus dem Sammelraum herausführende Ölabsaugleitung mitgesaugt. Die integrierte Wärmeübertragereinheit ist von einer im Sammlergehäuse und damit im Sammelraum angeordneten Rohrwendel gebildet, wobei beide Rohrenden an der Gehäuseunterseite aus dem Sammelraum herausgeführt sind und dort in seitlich einge-

30 brachte Anschlußöffnungen eines Anschlußblocks münden.

- 2 -

Bei einer in der Offenlegungsschrift DE 196 35 454 A1 offenbarten Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit ist die Wärmeübertragereinheit von einer oder mehreren Flachrohrspiralen mit voneinander beabstandeten Windungen gebildet, wobei das Flachrohrinnere einen ersten und der Rohrspiralenzwischenraum einen damit in Wärmekontakt stehenden zweiten Wärmeübertragerkanal der Wärmeübertragereinheit bilden.

10 Aus der Patentschrift US 4.895.203 ist ein insbesondere zur Brauchwassererwärmung durch ein Kühlmittel eines Kraftfahrzeugmotors verwendeten Zweifluid-Wärmeübertrager bekannt, der ein zylindrisches Außengehäuse, einen in dessen Innerem coaxial angeordneten Hohlzylinder und eine fluiddicht zwischen dem Hohlzylinder und dem Außengehäuse verlaufende Rohrwendel mit in Axialrichtung voneinander beabstandeten Windungen aufweist. Die Rohrwendel bildet den Wärmeübertragerkanal für das eine Fluid, während der Wendelzwischenraum zwischen den Wendelwindungen als wendelförmiger Wärmeübertragerkanal für das andere Fluid fungiert.

20 Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung einer integrierten Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit der eingangs genannten Art zugrunde, die einen vergleichsweise einfachen Aufbau besitzt, mit relativ geringem Aufwand herstellbar ist und eine kompakte Integration der Wärmeübertragereinheit in einem Sammlergehäuse mit gutem Wärmeübertragungswirkungsgrad realisiert.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer integrierten Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bei dieser Baueinheit besitzen charakteristischerweise beide Wärmeübertragerkanäle der Wärmeübertragereinheit einen wendelförmigen Verlauf derart, daß die Windungen des einen Kanals jeweils mit wenigstens einer angrenzenden Windung des anderen Kanals in Wärmekontakt stehen. Dadurch stehen die getrennt

voneinander durch die beiden Wärmeübertragerkanäle strömenden Wärmeübertragungsmedien über die gesamte, gewundene Kanallänge miteinander in Wärmeübertragungsverbindung. Da durch die Wendelung diese Strömungskanallänge deutlich größer sein kann als die Außenabmessungen der Wärmeübertragereinheit, läßt sich die Wärmeübertragereinheit bei gegebener, geforderter Wärmeübertragungsleistung vergleichsweise kompakt im Sammlergehäuse unterbringen. Gleichzeitig ist der Aufbau der Wärmeübertragereinheit aus zwei in Wärmekontakt stehenden, wendelförmigen Wärmeübertragerkanälen relativ einfach und kann mit geringem Aufwand gefertigt werden. Dabei ist es insbesondere möglich, die integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit insgesamt als reine Schweißkonstruktion aufzubauen, ohne zusätzlich Lötverbindungen zu benötigen.

Bei einer nach Anspruch 2 weitergebildeten Baueinheit ist der Sammelraum von einem im Inneren des Sammlergehäuses angeordneten Sammelraum gebildet, und die Wärmeübertragereinheit ist sehr einfach durch eine Rohrwendel realisiert, die mit axial beabstandeten Windungen abdichtend radial zwischen Sammlergehäuseinnenwand und Sammelbehälteraußenwand eingebracht ist. Während das Rohrinne dieser Rohrwendel den einen Wärmeübertragerkanal bildet, fungiert der Wendelzwischenraum zwischen den beabstandeten Windungen der Rohrwendel als der andere Wärmeübertragerkanal. Die so aufgebaute Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit läßt sich mit wenigen, einfachen Bauteilen fertigen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist gemäß Anspruch 3 der Sammelbehälter oben offen, und der zugehörige, vom Sammelbehälter zur Gehäuseaußenseite führende Strömungskanal verläuft vom oben offenen Sammelbehälterbereich über den entsprechenden wendelförmigen Wärmeübertragerkanal nach unten bis mindestens zum unteren Sammelbehälterbereich, wo er mit einer

- 4 -

oder mehreren, in den Sammelbehälter eingebrachten Ölabsaugbohrungen in  
5 Verbindung steht. Unter dem Begriff "Ölabsaugbohrung" ist dabei vorliegend  
jegliche feine Öffnung zu verstehen, durch die ein vom eigentlichen Wärmeüber-  
tragungsmedium mitgeführtes, demgegenüber deutlich viskoseres Fluid mitge-  
rissen wird, bei dem es sich um Öl handeln kann, aber nicht muß. Beim Einsatz  
in Klimaanlage handelt es sich meist um vom Kältemittel mitgerissenes  
10 Schmieröl für den Kompressor. Über die Ölabsaugbohrungen kann dieses in  
kontrollierter Weise vom aus dem Sammelbehälter abgesaugten Kältemittel wie-  
der mitgerissen werden, nachdem es sich zuvor im Sammelbehälter unten abge-  
setzt hat.

15 In einer weiteren Ausgestaltung ist gemäß Anspruch 4 eine Steigerung des  
Wärmeübertragungsvermögens dadurch vorgesehen, daß die Sammelbehälter-  
außenwand eine an die Wärmeübertrager-Rohrwendel angepaßte Profilierung  
aufweist, so daß eine wärmeübertragungssteigernde, flächige und nicht nur li-  
nienförmige Anlage der Rohrwendel an der Sammelbehälteraußenwand gege-  
20 ben ist. In einer ebenfalls wärmeübertragungssteigernden Ausgestaltung ist ge-  
mäß Anspruch 5 die Wärmeübertrager-Rohrwendel mit einer außenseitigen,  
oberflächenvergrößernden Profilierung versehen.

Bei einer nach Anspruch 6 weitergebildeten Baueinheit ist die Wärmeübertrager-  
25 einheit von einer Koaxialrohrwendel gebildet, bei der ein radial innerer und ein  
radial äußerer Kanal die beiden Wärmeübertragerkanäle darstellen. Auch diese  
Baueinheit läßt sich einfach und mit wenigen Bauteilen fertigen. Insbesondere  
kann in diesem Fall das Sammlergehäuse gleichzeitig die Begrenzung des  
Sammelraums bilden, in dem dann die Koaxialrohrwendel liegt.

30

Bei einer nach Anspruch 7 weitergebildeten Baueinheit befinden sich beide ge-  
häuseseitigen Anschlußstellen des durchgehenden, nicht im Sammelraum en-

denden, ersten Strömungskanals auf einer gemeinsamen, vorzugsweise einem  
5 Endbereich der wendelförmigen Wärmeübertragerkanäle zugewandten Gehäuse-  
häuseseite, und der Strömungskanal ist mit einem geradlinigen Rohrabschnitt im  
Sammelgehäuse zum gegenüberliegenden Wärmeübertragerkanal-Endbereich  
geführt. Analog können bei Bedarf auch für das im Sammelraum zwischenzu-  
speichernde Wärmeübertragungsmedium der gehäuseseitige Eintritt und Austritt  
10 auf dieser Gehäuseseite vorgesehen sein, so daß alle Anschlüsse für die inte-  
grierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit von einer Seite zugänglich sind.

Bei einer nach Anspruch 8 weitergebildeten Baueinheit geht die Koaxialrohrwen-  
del im einen Endbereich in einen U-förmigen Koaxialrohrabschnitt über, der ra-  
15 dial innerhalb des Wendelbereichs liegt und mit dem sich die wärmeübertra-  
gungswirksame Strömungslänge ohne Vergrößerung der Baueinheit selbst wei-  
ter steigern läßt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 9 ist die Koaxialrohr-  
20 wendel im Sammelraum angeordnet und an einem Ende mit ihrem radial äuße-  
ren Kanal so verkürzt, daß dessen Mündungsende im oberen Sammelraumbere-  
ich liegt, während der radial innere Kanal zur Gehäuseaußenseite weiterge-  
führt ist. In weiterer Ausgestaltung dieser Maßnahme ist gemäß Anspruch 10  
die Koaxialrohrwendel in einem unteren Sammelraumbereich mit einer oder  
25 mehreren Ölabsaugbohrungen versehen, die ihren radial äußeren Kanal mit dem  
unteren Sammelraumbereich verbinden, in welchem sich das vom eigentlichen  
Wärmeübertragungsmedium mitgerissene, viskosere Fluid absetzt.

Bei einer nach Anspruch 11 weitergebildeten Baueinheit sind Sammelraumzu-  
30 fuhrmittel vorgesehen, die das im Sammelraum zwischenzuspeichernde Wärme-  
übertragungsmedium diesem mit einer tangentialen Strömungskomponente  
zu-

führen. Die dadurch bewirkte rotierende Zuflußströmung in den Sammelraum  
5 erleichtert die erwünschte Trennung von eigentlichem Wärmeübertragungsme-  
dium und dem von ihm mitgerissenen, viskoserem Fluid. Vorteilhafte Ausführ-  
ungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden  
nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

- 10        Fig. 1        eine Längsschnittansicht durch eine integrierte Sammler-Wärme-  
übertrager-Baueinheit mit auf einem planen Zwischenboden auf-  
sitzendem Sammelraumbehälter und umgebender Wärmeüber-  
tragerrohrwendel,
- 15        Fig. 2        eine Ansicht entsprechend Fig. 1, jedoch für eine Sammler-  
Wärmeübertrager-Baueinheit mit nach unten gewölbtem Zwi-  
schenboden,
- 20        Fig. 3        eine ausschnittweise Schnittansicht durch eine Sammler-  
Wärmeübertrager-Baueinheit entsprechend den Fig. 1 und 2, je-  
doch mit profilierter Sammelbehälterwand,
- 25        Fig. 4        eine Querschnittansicht durch eine statt der unprofilierten Wär-  
meübertragerrohrwendel der Fig. 1 bis 3 verwendbare profilierte  
Rohrwendel,
- 30        Fig. 5        eine Ansicht entsprechend Fig. 1, jedoch für eine Sammler-  
Wärmeübertrager-Baueinheit ohne Zwischenboden,



- 7 -

- 5            Fig. 6        eine Längsschnittansicht einer integrierten Sammler-Wärme-  
                 übertrager-Baueinheit mit Koaxialrohrwendel und beidseitigen  
                 Anschlüssen,
- Fig. 7        Querschnittsansichten verschiedener, in der Baueinheit von Fig.  
10        bis 9        6 verwendbarer Koaxialrohrwendeln,
- Fig. 10       eine Schnittansicht entsprechend Fig. 6, jedoch für eine Bauein-  
                 heit mit nur einer Anschlußseite,
- 15        Fig. 11       eine schematische Draufsicht auf die Anschlußseite der Bauein-  
                 heit von Fig. 10 und
- Fig. 12       eine Schnittansicht entsprechend Fig. 6, jedoch für eine Bauein-  
                 heit mit U-förmigem Koaxialrohrabschnitt.
- 20        Die in Fig. 1 dargestellte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit beinhaltet im  
                 Inneren eines Sammlergehäuses 1 einen als Sammelraum fungierenden, zylin-  
                 drischen Sammelbehälter 2, der auf einem Zwischenboden 3 aufsitzt. Zwischen  
                 den Sammelbehälter 2 und das Sammlergehäuse 1 ist eine Rohrwendel 5 ein-  
                 gebracht, deren Windungen in Axialrichtung voneinander beabstandet sind und  
25        radial innen fluiddicht gegen die Sammelbehälteraußenwand sowie radial außen  
                 fluiddicht gegen die Sammlergehäuseinnenwand anliegen. Auf diese Weise ist  
                 ein korrespondierender wendelförmiger Zwischenraum 6 gebildet, der axial von  
                 je zwei benachbarten Rohrwendelwindungen, radial nach innen von der Sam-  
                 melbehälterwand und radial nach außen von der Sammlergehäusewand be-  
30        grenzt wird. Die Rohrwendel 5 endet an der oberen Gehäusesseite mit einem  
                 aus dem Gehäuse 1 herausgeführten Austrittsstutzen 5a und an der unteren  
                 Gehäusesseite mit einem Eintrittsstutzen 5b, der durch den Zwischenboden 3 und

eine Bodenwand 1a des Sammlergehäuses 1 hindurchgeführt ist. Während der  
5 Eintrittsstutzen 5b durch die Gehäusebodenwand 1a fluiddicht geführt ist, ist im  
Zwischenboden 3 ein gegenüber dem Eintrittsstutzen 5b größerer, nicht näher  
gezeigter Durchlaß vorgesehen, über den der Wendelzwischenraum 6 mit einem  
vom Zwischenboden 3 und der Gehäusebodenwand 1a begrenzten Abzugsraum  
7 in Fluidverbindung steht. Vom Abzugsraum 7 führt ein Austrittsstutzen 8 aus  
10 dem Sammlergehäuse 1 heraus. Über einen weiteren Durchbruch an der Ge-  
häuseoberseite 1b ist ein Eintrittsstutzen 4 eingebracht, der in den oben offenen  
Sammelbehälter 2 mündet.

Auf diese Weise bilden das im Sammelbehälterbereich wendelförmige Rohr 5  
15 einerseits und der Wendelzwischenraum 6 zusammen mit der oberen Sammel-  
behälterausmündung und dem Abzugsraum 7 andererseits einen ersten bzw.  
zweiten Strömungskanal, wobei die beiden Strömungskanäle entlang ihrer wen-  
delförmigen Abschnitte, d.h., entlang der Rohrwendel 5 und des Wendelzwi-  
schenraums 6, miteinander in Wärmekontakt stehen und so einen ersten bzw.  
20 zweiten Wärmeübertragerkanal einer in das Sammlergehäuse 1 integrierten  
Wärmeübertragereinheit bilden.

Im Betrieb wird ein erstes Wärmeübertragungsmedium M1 durch den durchge-  
hend vom Eintrittsstutzen 5b zum Austrittsstutzen 5a im Sammlergehäuse 1 ver-  
25 laufenden Rohr-Strömungskanal hindurchgeführt, der im wärmeübertragungsak-  
tiven Bereich aus der Rohrwendel 5 besteht. Ein mit dem ersten in Wärmekon-  
takt zu bringendes, zweites Wärmeübertragungsmedium M2 gelangt über den  
Eintrittsstutzen 4 in den Sammelbehälter 2 und wird dort zwischengespeichert.  
Es kann von dort im dampfförmigen Zustand oben aus dem Sammelbehälter 2  
30 wieder abgezogen werden, wobei es entlang des Wendelzwischenraums 6 nach  
unten strömt, dann in den Abzugsraum 7 gelangt und von dort über den Aus-  
trittsstutzen 8 abgezogen wird. Entlang des vom Wendelzwischenraum 6 gebil-

- 9 -

deten, wendelförmigen Strömungsweges steht das zweite Wärmeübertragungs-  
5 medium M2 dabei über die aus gut wärmeleitfähigem Material gefertigte Wandung der Rohrwendel 5 mit dem durch die Rohrwendel 5 hindurchgeleiteten ersten Wärmeübertragungsmedium M1 in Gegenstrom-Wärmekontakt.

Wenn vom in den Sammelbehälter 2 eingeleiteten, zweiten Wärmeübertragungs-  
10 medium M2 ein viskoseres Fluid mitgerissen wird, setzt sich dieses am Boden des Sammelbehälters 2 ab. Um es von dort mit dem aus dem Sammlergehäuse 1 abgezogenen Strom des zweiten Wärmeübertragungsmediums M2 wieder mitreißen zu können, sind im unteren Bereich der Sammelbehälterseitenwand eine oder mehrere Ölabsaugbohrungen 9 vorgesehen, die so dimensioniert sind, daß  
15 das viskosere Fluid abhängig von der Saugwirkung in einem gewissen, gewünschten Maß aus dem Sammelbehälter 2 abgesaugt wird.

Die so aufgebaute Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit kann insbesondere für den Kältemittelkreislauf einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage verwendet werden, in  
20 der CO<sub>2</sub> oder ein anderes herkömmliches Kältemittel eingesetzt wird. Die in den Sammler integrierte Wärmeübertragereinheit 5, 6 fungiert hierbei als innerer Wärmeübertrager zwischen dem auf der Hochdruckseite des Kältemittelkreislaufs strömenden Kältemittel, das in diesem Fall das erste Wärmeübertragungsmedium M1 darstellt, und dem auf der Niederdruckseite strömenden Kältemittel,  
25 das in diesem Fall das zweite Wärmeübertragungsmedium M2 repräsentiert. Niederdruckseitig schließt der Sammlerteil der Baueinheit mit dem Sammelbehälter 2 an einen Verdampfer an und geht in den inneren Wärmeübertrager 5, 6 über, während letzterer hochdruckseitig zwischen einem Kondensator oder Gaskühler und einem Expansionsventil liegt.

30

Somit gelangt das vom Verdampfer kommende Kältemittel über den Eintrittsstutzen 4 in den Sammelbehälter 2. Vom eintretenden Kältemittel mitgerissenes

- 10 -

Kompressorschmieröl setzt sich am Sammelbehälterboden ab. Im Sammelbe-  
5 hälter 2 befindet sich das zwischengespeicherte Kältemittel im unteren Bereich  
über dem abgesetzten Öl im flüssigen und im oberen Bereich im gasförmigen  
Zustand. Durch die Saugwirkung des Kompressors wird gasförmiges Kältemittel  
von oben aus dem Sammelbehälter 2 abgezogen, strömt wendelförmig durch  
den Wendelzwischenraum 6 nach unten in den Abzugsraum 7, wobei es über  
10 die Ölabsaugbohrungen 9 eine gewisse Schmierölmenge wieder mitreißt, und  
verläßt über den Austrittsstutzen 8 das Sammlergehäuse 1 in Richtung Kom-  
pressor. Im Gegenstrom hierzu wird das hochdruckseitige, vom Gaskühler oder  
Kondensator kommende Kältemittel über den Eintrittsstutzen 5b in die Rohrwen-  
del 5 eingeleitet, strömt dort wendelförmig in der Rohrwendel 5 nach oben in  
15 Wärmeübertragungsverbindung mit dem durch den Wendelzwischenraum 6  
nach unten strömenden, niederdruckseitigen Kältemittel und verläßt dann das  
Sammlergehäuse 1 über den Austrittsstutzen 5a.

Es versteht sich, daß je nach Anwendungsfall das erste Wärmeübertragungs-  
20 medium M1 auch in der gegenüber der gezeigten umgekehrten Richtung durch  
den zugehörigen ersten Strömungskanal hindurchgeleitet werden kann, wobei es  
dann durch die Rohrwendel 5 nach unten im Gleichstrom zum zweiten Wärme-  
übertragungsmedium M2 im Wendelzwischenraum 6 strömt, d.h., die integrierte  
Wärmeübertragereinheit arbeitet in diesem Fall nach dem Gleichstromprinzip.

25

Fig. 2 zeigt eine Variante der Baueinheit von Fig. 1, die sich von dieser nur in der  
Zwischenbodengestaltung unterscheidet, wobei kein planarer, sondern ein nach  
unten gewölbter Zwischenboden 3a den Sammelbehälter 2 unten abschließt. Im  
übrigen sind für die sich entsprechenden Elemente gleiche Bezugszeichen wie in  
30 Fig. 1 gewählt, so daß insoweit auf die obige Beschreibung zu Fig. 1 verwiesen  
werden kann. Beim Beispiel von Fig. 2 ist statt oder zusätzlich zu der oder den  
seitlichen Ölabsaugbohrungen 9 eine Ölabsaugbohrung 9a in den Zwischenbo-

den 3a an dessen tiefster Stelle eingebracht. Über diese kann im unteren Bereich des Sammelbehälters 2 zwischengespeichertes Kompressorschmieröl in einer gewissen, gewünschten Menge in den Abzugsraum 7 abgesaugt und dort von dem zum Kompressor gesaugten Kältemittel M2 mitgerissen werden. Die nach unten gewölbte Zwischenbodengestaltung erlaubt über die an der tiefsten Stelle eingebrachte Ölabsaugbohrung 9a ein Mitreißen von Öl zum Kompressor schon dann, wenn sich im Sammelbehälter 2 erst wenig Öl angesammelt hat.

Fig. 3 zeigt in einer ausschnittweisen Schnittansicht eine weitere Variante der Baueinheit gemäß den Fig. 1 oder 2, wobei lediglich der wärmeübertragungsaktive, modifizierte Bereich gezeigt ist, während die Baueinheit im übrigen mit derjenigen von Fig. 1 oder 2 übereinstimmt. Bei der Baueinheit von Fig. 3 ist zur Bildung des Sammelraums ein Sammelbehälter 2a vorgesehen, der eine zur Rohrwendel 5 konform profilierte Seitenwand aufweist. Dadurch liegen die Windungen der Rohrwendel 5 auf ihrer radialen Innenseite nicht nur linienförmig, sondern flächig gegen die Sammelbehälteraußenwand an, was zum einen die wenngleich nicht zwingend notwendige, so doch im allgemeinen wünschenswerte Fluiddichtheit dieser Verbindung erleichtert und zum anderen eine verbesserte Wärmeübertragung zwischen dem im Sammelbehälter 2a zwischengespeicherten und aus diesem abgezogenen Wärmeübertragungsmedium einerseits und dem durch die Rohrwendel 5 hindurchgeleiteten Wärmeübertragungsmedium andererseits ermöglicht. Zusätzlich oder alternativ zu dieser Profilierung der Sammelbehälterseitenwand kann eine außenseitige Profilierung der Rohrwendel vorgesehen sein, um deren wärmeübertragende Oberfläche zu erhöhen.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel einer solchen außenseitig oberflächenvergrößert profilierten Rohrwendel 5a. Die vergrößerte wärmeübertragende Oberfläche läßt zudem eine höhere Strömungsgeschwindigkeit der Wärmeübertragungsmedien ohne Verringerung der Wärmeübertragungsleistung zu.

Fig. 5 zeigt eine weitere Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit, die gegenüber denjenigen von Fig. 1 und 2 dahingehend modifiziert ist, daß kein Zwischenboden vorgesehen ist. Soweit funktionell entsprechende Elemente vorhanden sind, sind diese mit gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen, so daß zu deren Beschreibung auf diejenige von Fig. 1 verwiesen werden kann. Der Sammelbehälter 2 sitzt in diesem Beispiel direkt auf einem ebenen Boden 1c eines insoweit modifizierten Sammlergehäuses 1' auf. Durch eine erste Bohrung im Gehäuseboden 1c ist der Eintrittsstutzen 5b für die Rohrwendel 5 durchgeführt, während der Austrittsstutzen 8 für das zweite Wärmeübertragungsmedium M2 in eine zweite Bohrung des Bodens 1c eingesetzt ist und in den unteren Endbereich des Wendelzwischenraums 6 mündet, mit dem außerdem die eine oder mehreren, in die Sammelbehälterseitenwand eingebrachten Ölabsaugbohrungen 9 in Verbindung stehen.

Fig. 6 zeigt eine integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit, bei der ein Sammlergehäuse 10 vorgesehen ist, das unter Wegfall eines eigenständigen Sammelbehälters einen innenliegenden Sammelraum 11 begrenzt. In diesem Sammelraum 11 liegt eine Koaxialrohrwendel 12, die einen radial inneren Kanal 12a und einen radial äußeren Kanal 12b beinhaltet. Durch beidseitig spanabhebende Bearbeitung ist die Koaxialrohrwendel 12 an ihren beiden, zu einem Eintrittsstutzen 12c und einem Austrittsstutzen 12d umgebogenen Endabschnitten in ihrem radial äußeren Kanal 12b so verkürzt, daß dieser jeweils noch innerhalb des Sammlergehäuses 10 ausmündet, während der radial innere Kanal 12a beidseitig aus dem Sammlergehäuse 10 herausgeführt ist. Am unteren Ende mündet dabei der äußere Koaxialrohrkanal 12b in einen vom darüberliegenden Sammelraum 11 durch einen Zwischenboden 12 abgeteilten Abzugsraum 14, der nach unten von einem Gehäuseboden 10a begrenzt ist, in den ein Auslaßstutzen 15 eingebracht ist.

Somit bildet der innere Koaxialrohrkanal 12a den Strömungskanal für das erste  
5 Wärmeübertragungsmedium M1, während der äußere Koaxialrohrkanal 12b den  
Strömungskanal für das zweite Wärmeübertragungsmedium M2 bildet und ent-  
lang seines ganzen, gewandelten Strömungsverlaufs mit dem radial inneren  
Strömungskanal 12a in Wärmekontakt steht. Dazu ist das Koaxialrohr aus ei-  
nem hoch wärmeleitfähigen Material gefertigt. Die Koaxialrohrwendel 12 bildet  
10 somit in diesem Beispiel die in das Sammlergehäuse 10 integrierte Wärmeüber-  
tragereinheit, in der die beiden Wärmeübertragungsmedien M1, M2 vorzugs-  
weise im Gegenstrom, alternativ im Gleichstrom, miteinander in wärmeübertra-  
gender Verbindung stehen.

15 Das zweite Wärmeübertragungsmedium M2 wird über einen seitlichen Einlaß 16  
in den Sammelraum 11 eingeleitet. Alternativ zu dieser seitlichen Zuführung  
kann das zweite Wärmeübertragungsmedium M2 auch, wie gestrichelt ange-  
deutet, über einen an der Gehäuseoberseite vorgesehenen Eintrittsstutzen 16a  
in den Sammelraum 11 eingeleitet werden. Ein von ihm eventuell mitgerissenes,  
20 viskoses Fluid, wie Schmieröl, setzt sich auf dem Zwischenboden 13 ab. In die-  
sem unteren Sammelraumbereich ist das Koaxialrohr mit einer oder mehreren  
Ölabsaugbohrungen 17 versehen, über die angesammeltes viskoses Fluid in  
gewünschter Menge vom im äußeren Koaxialrohrkanal 12b strömenden, aus  
dem Sammelraum 11 abgezogenen zweiten Wärmeübertragungsmedium M2  
25 mitgerissen werden kann. Das zweite Wärmeübertragungsmedium M2 wird  
hierbei in vorzugsweise dampf- oder gasförmigem Zustand im oberen Sammel-  
raumbereich in den äußeren Koaxialrohrkanal 12b eingesaugt und verläßt die-  
sen an seinem gegenüberliegenden, unteren Ende, von wo es dann in den Ab-  
zugsraum 14 und von dort aus dem Sammlergehäuse 10 heraus gelangt.

30

Die Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit von Fig. 6 ist in analoger Weise mit  
denselben Eigenschaften und Vorteilen z.B. für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage

verwendbar, wie dies zu den oben beschriebenen Beispielen der Fig. 1 bis 5  
5 angegeben ist.

Die Fig. 7 bis 9 zeigen im Querschnitt mögliche Bauformen des Koaxialrohrs von Fig. 6. Speziell zeigt Fig. 7 ein komplett extrudiert gefertigtes Koaxialrohr 18 mit einteiligem Innenkanal 12a und einem aus mehreren parallelen, in Umfangs-  
10 richtung beabstandeten Kanalzweigen bestehenden Außenkanal 12b. Fig. 8 zeigt ein Koaxialrohr 19, das zweiteilig aus einem dickwandigen Hochdruckrohr 19a und einem dünnwandigen Hüllrohr 19b gefertigt ist. Das Hochdruckrohr 19a beinhaltet den Innenkanal 12a und ist außenseitig mit Abstandsrippen 20 versehen, die vorzugsweise fluiddicht gegen die Innenfläche des Hüllrohres 19b anlie-  
15 gen, so daß ein wiederum aus mehreren parallelen Zweigen bestehender Außenkanal 12b gebildet ist. Das in Fig. 9 gezeigte Koaxialrohr 21 besteht aus einem dünnwandigen, innen mit axial verlaufenden Abstandsstegen 22 versehenen Hüllrohr 21b und einem innenliegenden Hochdruckrohr 21a, das den inneren Strömungskanal 12a bildet. Die Abstandsstege 22 liegen vorzugsweise  
20 fluiddicht gegen das Hochdruckrohr 21a an, so daß wiederum mehrere parallele, den äußeren Strömungskanal 12b bildende Kanalzweige gebildet sind.

Während beim Koaxialrohr 18 von Fig. 7 die beidseitige Verkürzung des äußeren Kanals 12b gegenüber dem inneren Kanal 12a, wie erwähnt, durch spanabhe-  
25 bende Bearbeitung erfolgen kann, ist dies bei den Koaxialrohren 19, 21 der Fig. 8 und 9 alternativ dadurch realisierbar, daß ein gegenüber dem inneren Hochdruckrohr entsprechend kürzeres, äußeres Hüllrohr verwendet wird.

Fig. 10 zeigt eine Variante der Baueinheit von Fig. 6, wobei wiederum funktionell  
30 gleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen sind und insoweit auf die Beschreibung von Fig. 6 verwiesen wird. Bei der integrierten Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit von Fig. 10 sind charakteristischerweise alle vier



Ein- und Austrittsstutzen zum Ein- und Ausleiten der beiden Wärmeübertra-  
gungsmedien M1, M2 in bzw. aus dem Sammlergehäuse 10 gemeinsam an des-  
sen Oberseite 10b vorgesehen. In Abänderung der Gestaltung von Fig. 6 ist  
dabei der innere Koaxialrohrkanal 12a an seinem unteren Ende im Abzugsraum  
14 umgebogen und durch einen geradlinigen, durch den Zwischenboden 13 und  
den Sammelraum 11 hindurchführenden Eintrittsstutzen 23 zur Gehäuseober-  
seite 10b geführt. Des weiteren ist in die Gehäuseoberseite 10b ein den Sam-  
melraum 11 und den Zwischenboden 13 bis zum Abzugsraum 14 durchdringen-  
der, geradliniger Absaugstutzen 24 eingebracht, über den das aus dem Sammel-  
raum 11 und durch den gewandelten äußeren Koaxialrohrkanal 12b in den Ab-  
zugsraum 14 gelangende zweite Wärmeübertragungsmedium M2 nach oben  
durch das Sammlergehäuse 10 hindurch abgezogen wird.

Die Zuführung des zweiten Wärmeübertragungsmediums M2 zum Sammelraum  
11 erfolgt über einen ebenfalls in die Gehäuseoberseite 10b eingefügten Ein-  
trittsstutzen 25, der sammelraumseitig mit einem tangentialen Krümmungsbogen  
25a endet. Das dadurch bewirkte tangentiale Zuführen des zweiten Wärme-  
übertragungsmediums M2, z.B. von niederdruckseitigem Kältemittel einer Klima-  
anlage, in den Sammelraum 11 erweist sich als vorteilhaft, da die so entstehen-  
de, rotierende Strömung z.B. eine erwünschte Trennung von Kältemittel und mit-  
gerissenem Öl aufgrund von deren unterschiedlichen Dichten zur Folge hat. Die  
Baueinheit von Fig. 10 eignet sich insbesondere für Anwendungsfälle, bei denen  
es wünschenswert oder erforderlich ist, auf alle Anschlüsse der integrierten  
Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit von einer Seite her zugreifen zu können.

Fig. 11 zeigt eine Draufsicht auf die gemeinsame Anschlußseite der Baueinheit  
von Fig. 10 mit dem Eintrittsstutzen 23 und dem Austrittsstutzen 26 für das erste  
Wärmeübertragungsmedium M1 sowie dem Eintrittsstutzen 25 und dem Aus-  
trittsstutzen 24 für das zweite Wärmeübertragungsmedium M2. Im übrigen gelten

für diese Baueinheit die zu den obigen Ausführungsbeispielen angegebenen  
5 Eigenschaften und Vorteile entsprechend.

Fig. 12 zeigt eine weitere Variante der Baueinheit von Fig. 6, wobei wiederum für funktionell gleiche Elemente dieselben Bezugszeichen verwendet sind und inso-  
weit auf die obige Beschreibung von Fig. 6 verwiesen wird. In Abänderung der  
10 Gestaltung von Fig. 6 ist bei der integrierten Sammler-Wärmeübertrager-  
Baueinheit von Fig. 12 das verwendete Koaxialrohr im Anschluß an seinen wär-  
meübertragungsaktiven Wendelbereich 12 an einem oberen Ende zu einem U-  
förmigen Koaxialrohrabschnitt 27 umgebogen, der in den unteren Sammelraum-  
bereich zurück und von dort wieder nach oben durch das Sammlergehäuse 10  
15 herausgeführt ist. Am tiefsten Punkt des radial innerhalb des Wendelbereichs 12  
liegenden U-Bogens ist wiederum eine Ölabsaugbohrung 28 vorgesehen, die  
den unteren Sammelraumbereich mit dem äußeren Koaxialrohrkanal 12b verbind-  
det. Der U-förmige Koaxialrohrabschnitt 27 erhöht entsprechend seiner Länge  
die wärmeübertragungsaktive Strömungslänge der vom Koaxialrohr gebildeten,  
20 integrierten Wärmeübertragereinheit.

Wie die oben erläuterten Beispiele zeigen, stellt die Erfindung eine integrierte  
Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit zur Verfügung, bei der mit wenigen Bau-  
teilen in kompakter Bauweise mit geringem Aufwand ein Sammler und ein Wär-  
25 meübertrager in einer gemeinsamen Baueinheit integriert sind. Insbesondere  
läßt sich die Baueinheit allein durch Schweißverbindungen fertigen, ohne daß  
zusätzlich Lötverbindungen nötig sind. Dementsprechend gibt es in diesem Fall  
auch keine Probleme, daß überschüssiges Flußmittel und Lot im Betrieb abplatzt  
und zu Betriebsstörungen beispielsweise in einem Kältemittelkreislauf führt, so  
30 daß vorliegend eine hohe Innenreinheit der Strömungskanäle gegeben ist.

- 17 -

Die erfindungsgemäße integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit ist  
5 ganz besonders für den Einsatz in Kraftfahrzeug-Klimaanlagen geeignet, speziell  
auch für solche mit dem Kältemittel  $\text{CO}_2$ . Die Wärmeübertragereinheit bildet hier  
einen in den niederdruckseitigen Sammler integrierten inneren Wärmeübertra-  
ger. Das hochdruckseitige Kältemittel wird geschlossen in einem auf entspre-  
chend hohen Druck ausgelegten Rohr durch das Sammlergehäuse geführt, so  
10 daß keine Löt- oder Schweißverbindung der Baueinheit mit dem hochdruckseiti-  
gen Kältemitteldruck belastet ist. Das Sammlergehäuse ist dann lediglich mit  
dem niederdruckseitigen Kältemitteldruck belastet und kann daher mit relativ  
geringer Wandstärke ausgeführt sein. Durch die zwangsweise wendelförmige  
Strömungsführung für beide Wärmeübertragungsmedien in der Wärmeübertra-  
15 gereinheit ergibt sich eine bei gegebener, kompakter Bauweise hohe Wärme-  
übertragungsleistung, die durch Gegenstromführung der beiden Medien zusätz-  
lich gesteigert werden kann. Durch Profilierung der Rohrwendel und/oder eines  
eventuellen Sammelbehälters kann die Wärmeübertragungsleistung weiter ver-  
bessert werden. Für die kompakte Bauform ist des weiteren von Vorteil, daß für  
20 die Wärmeübertragereinheit im wesentlichen das gesamte Sammlergehäuse  
genutzt werden kann. Der eventuell vorgesehene Zwischenboden kann recht  
dünn sein, da auf beiden Seiten ein ähnlicher Druck herrscht. Das durch den  
Zwischenboden durchgeführte Rohrstück braucht aus diesem Grund auch nicht  
zwingend mit dem Zwischenboden verschweißt sein, es genügt gegebenenfalls  
25 ein bloßes Durchstecken.

Insgesamt läßt sich die Baueinheit mit geringem Gewicht fertigen. Undichtigkei-  
ten nach außen können auf einfache Weise von außen behoben werden. Un-  
dichtigkeiten zwischen Hoch- und Niederdruckseite an Verbindungsstellen kön-  
30 nen im Sammlergehäuse, wie gesagt, konstruktionsbedingt nicht auftreten. Wie  
an den verschiedenen obigen Beispielen zudem deutlich wird, können die Ein-  
und Auslaßanschlüsse an praktisch jede gewünschte Stelle des Sammlerge-

- 18 -

häuses gelegt werden, so daß den im jeweiligen Anwendungsfall vorliegenden  
5 Bedingungen gut Rechnung getragen werden kann.

10

15

20

25

30

### Patentansprüche

- 5 1. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit, insbesondere für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage, mit
- einem Sammlergehäuse (1) , in dem sich ein Sammelraum (2) und eine Wärmeübertragereinheit (5, 6) mit zwei getrennten, in Wärmekontakt stehenden Wärmeübertragerkanälen befinden, wobei
  - 10 - ein erster Wärmeübertragerkanal (5) Teil eines von einem Gehäuseeintritt (5b) zu einem Gehäuseaustritt (5a) im Sammlergehäuse verlaufenden, ersten Strömungskanal ist und einen wendelförmigen Verlauf besitzt und der zweite Wärmeübertragerkanal (6) Teil eines zwischen dem Sammelraum (2) und einem Gehäuseanschluß (8) verlaufenden, zweiten Strömungskanal ist,
  - 15 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß**
  - auch der zweite Wärmeübertragerkanal (6) einen wendelförmigen Verlauf besitzt und seine Windungen jeweils mit wenigstens einer angrenzenden Windung des ersten Wärmeübertragerkanals (5) in Wärmekontakt stehen.
  - 20
2. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß**
- der Sammelraum von einem im Inneren des Sammlergehäuses (1) angeordneten Sammelbehälter (2) gebildet ist,
  - 25 - der eine Wärmeübertragerkanal von einer den Sammelbehälter umgebenden Wärmeübertrager-Rohrwendel (5) mit axial voneinander beabstandeten Windungen gebildet ist, wobei sie mit ihrer radial inneren Windungsfläche dicht mit dem Sammelbehälter und mit ihrer radial äußeren Windungsfläche dicht mit dem Sammlergehäuse verbunden ist, und
  - 30 - der andere Wärmeübertragerkanal von dem Wendelzwischenraum (6)

5 gebildet ist, der axial von den beabstandeten Rohrwendelwindungen (5), radial nach innen vom Sammelbehälter (2) und radial nach außen vom Sammlergehäuse (1) begrenzt wird.

3. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- 10 - der Sammelbehälter (2) oben offen ist,  
- der zweite Strömungskanal (6) zwischen dem oben offenen Sammelbehälterbereich und einem auf Höhe des unteren Sammelbehälterbereichs oder tiefer liegenden, zugehörigen Gehäuseanschluß (8) verläuft und  
15 - der Sammelbehälter in einem unteren, mit dem zweiten Strömungskanal in Verbindung stehenden Bereich mit einer oder mehreren Ölabsaugbohrungen (9) versehen ist.

4. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach Anspruch 2 oder 3, 20 dadurch gekennzeichnet, daß

- die Außenwand des Sammelbehälters (2a) eine an die angrenzende Wärmeübertrager-Rohrwendel (5) angepaßte Profilierung aufweist, durch die sie flächig gegen die Rohrwendelwindungen anliegt.

25 5. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Wärmeübertrager-Rohrwendel (5a) eine außenseitige, oberflächenvergrößernde Profilierung aufweist.

30

6. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- 5       - die Wärmeübertragereinheit von einer Koaxialrohrwendel (12) gebildet ist, von der ein radial innerer Kanal (12a) den einen Wärmeübertragerkanal und ein radial äußerer Kanal (12b) den anderen Wärmeübertragerkanal bilden.
- 10       7. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß
- 15       - der Gehäuseeintritt (23) und der Gehäuseaustritt des ersten Strömungskanals (12) auf einer gemeinsamen Gehäusesseite (10b) angeordnet sind und der erste Strömungskanal vom, Gehäuseeintritt oder -austritt mit einem geradlinigen Rohrabschnitt in den gegenüberliegenden Gehäusebereich geführt ist und dort in den zugehörigen wendelförmigen Wärmeübertragerkanal (12a) übergeht.
- 20       8. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach Anspruch 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß
- 25       - die Koaxialrohrwendel (12) an einem Endbereich in einen U-förmigen Koaxialrohrabschnitt (27) übergeht, der sich radial innerhalb des Wendelbereichs befindet.
- 30       9. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Koaxialrohrwendel (12) im Inneren des Sammelraums (11) angeordnet ist und ihr radial äußerer Kanal (12b) den zweiten Wärmeübertragerkanal bildet und am einen Ende im oberen Sammelraumbereich endet, während ihr innerer Kanal (12a) beidseits bis zu einem zugehörigen Gehäuseeintritt bzw. Gehäuseaustritt weitergeführt ist.

10. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach Anspruch 9,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß
- der radial äußere Kanal (12b) der Koaxialrohrwendel (12) über eine oder mehrere Ölabsaugbohrungen (17) mit dem unteren Sammelraumbereich in Verbindung steht.
- 10 11. Integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß
- 15 Sammelraumzufuhrmittel (25, 25a) vorgesehen sind, die das im Sammelraum zwischenzuspeichernde Wärmeübertragungsmedium mit einer tangentialen Strömungskomponente dem Sammelraum (11) zuführen.

20

25

30



1/5

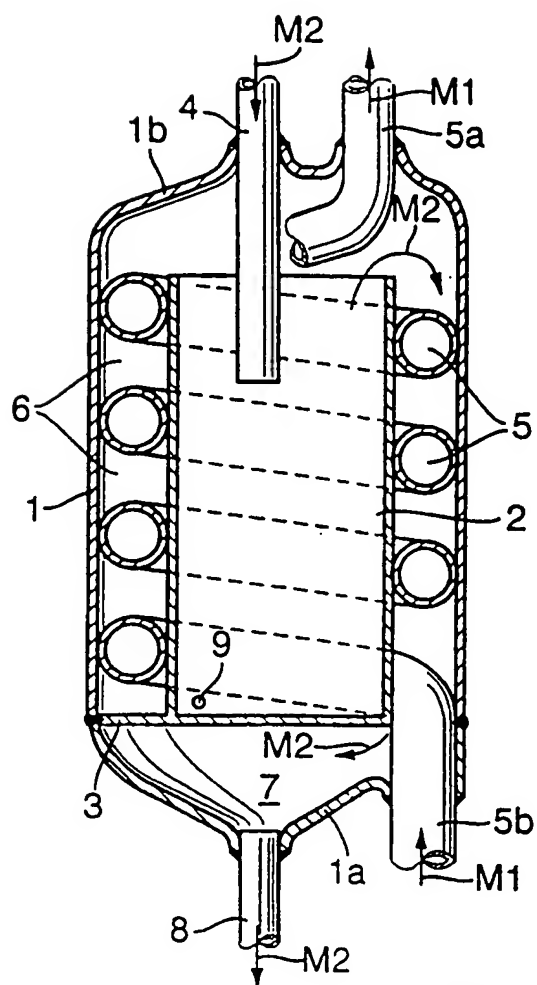


Fig. 1

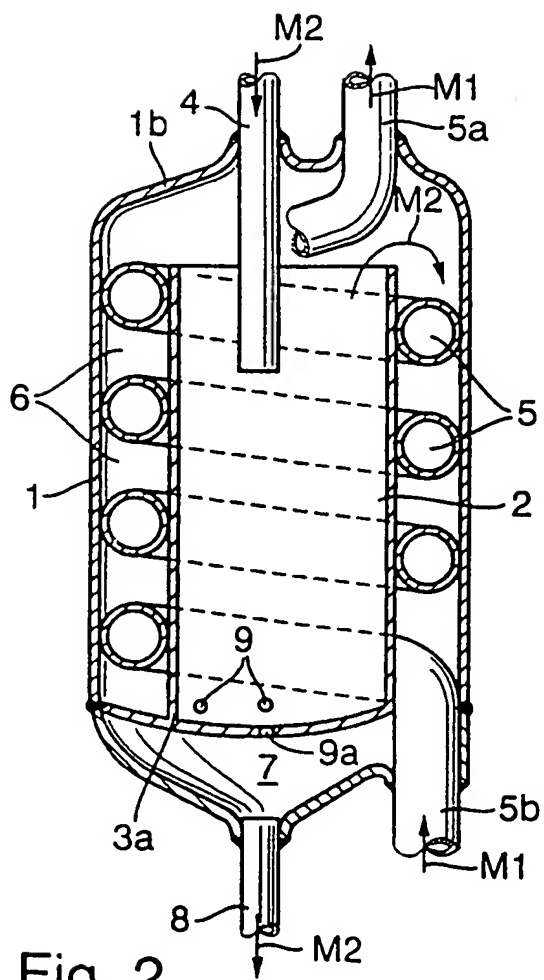


Fig. 2

2/5

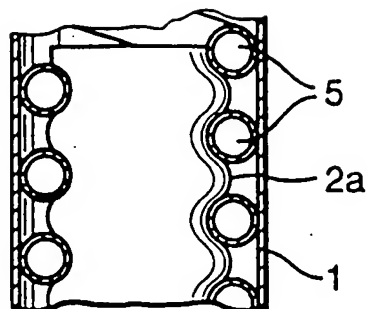


Fig. 3

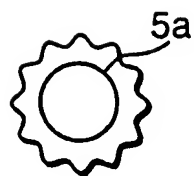


Fig. 4

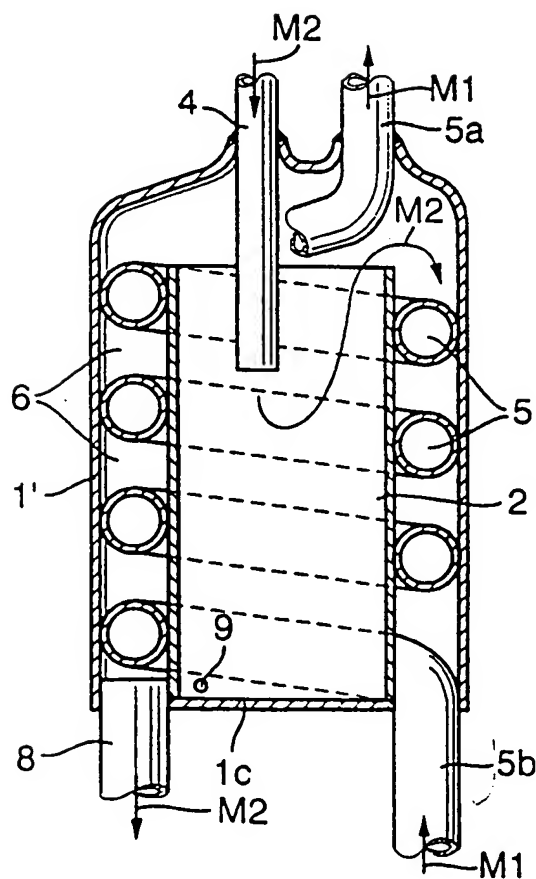


Fig. 5

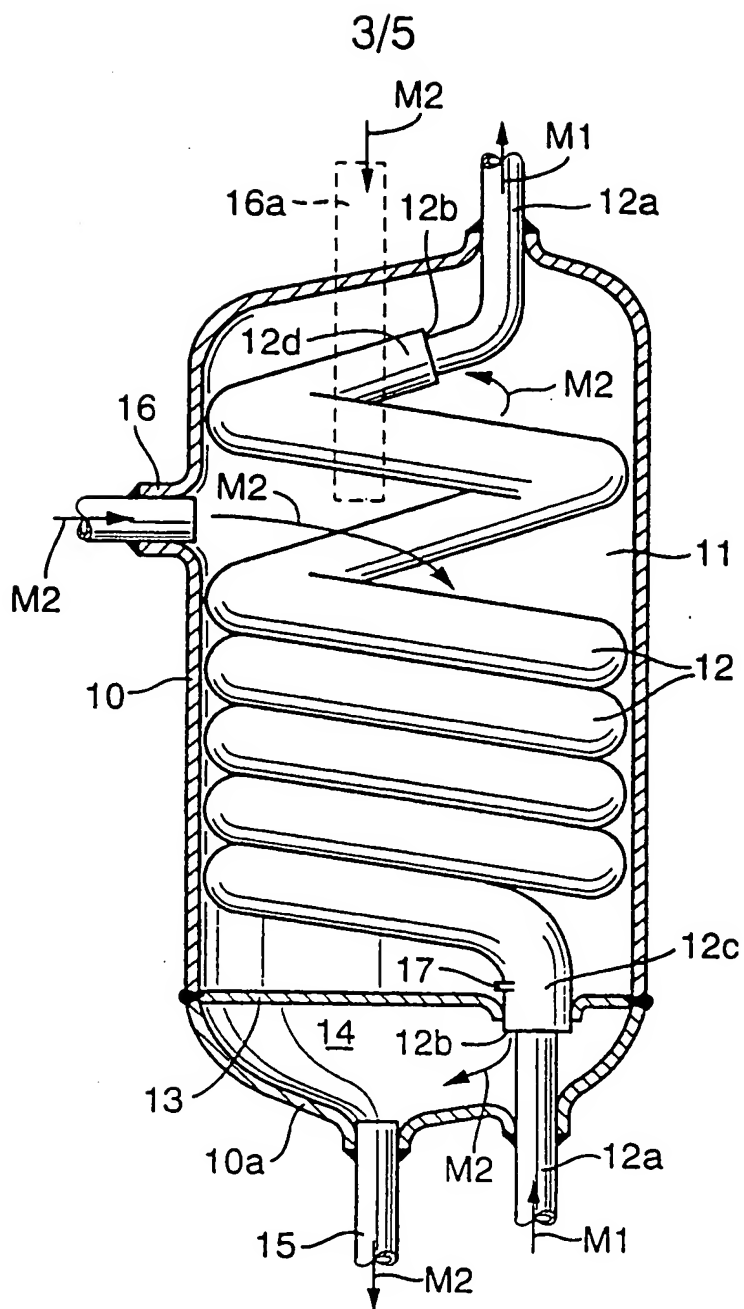


Fig. 6

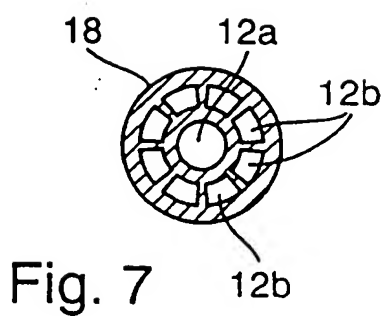


Fig. 7

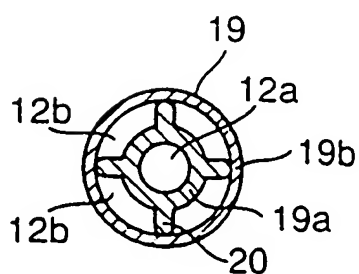


Fig. 8

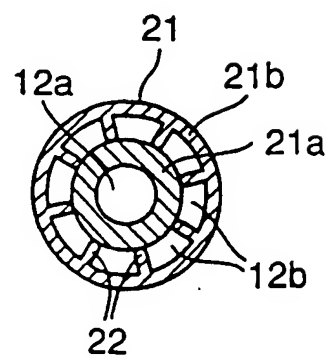


Fig. 9



5/5

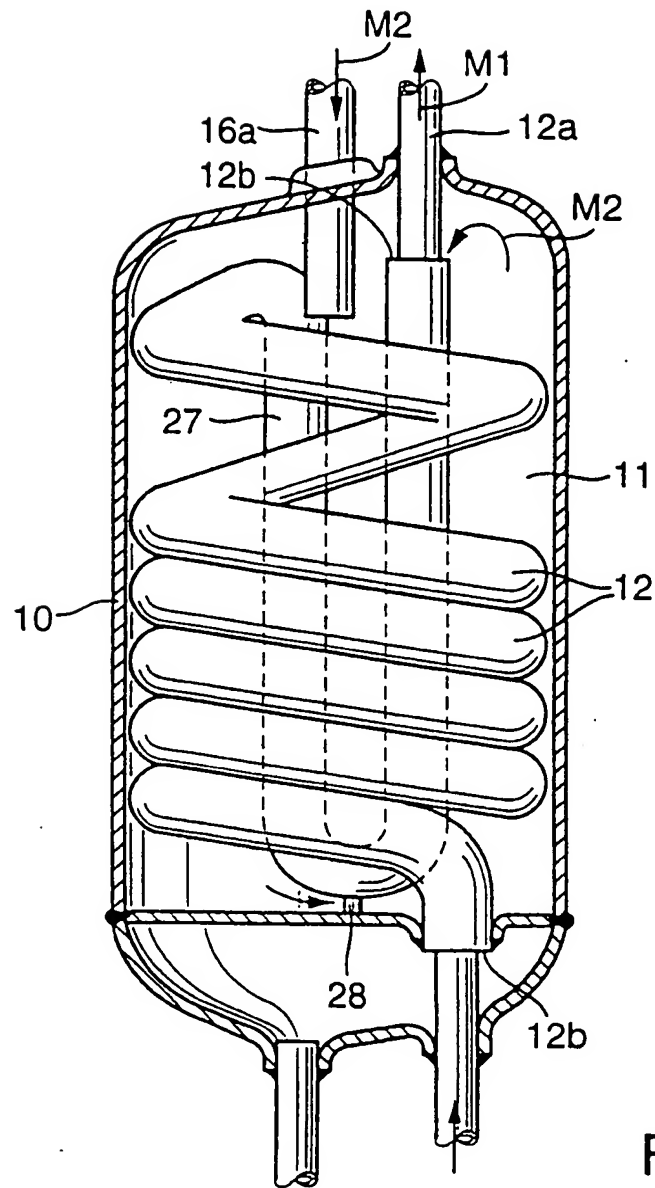


Fig. 12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/DE 99/03989A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <sup>6</sup>:

IPC7 F25B43/00, B60H1/32, F28D7/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 F25B, B60H, F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 3119440 A (SCHULTZE) 09 December 1982 (09.12.82) the whole document	1, 2
A	---	3, 7
A	US 4895203 A (McLAREN) 23 January 1990 (23.01.90) the whole document (cited in the description)	1, 2
A	---	
A	US 5075967 A (BOTTUM) 31 December 1991 (31.12.91) the whole document	1, 7
A	---	
A	US 5233842 A (MANNING) 10 August 1993 (10.08.93) the whole document	1, 2 7, 8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2000 (10.05.00)

Date of mailing of the international search report

12 July 2000 (12.07.00)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/DE 99/03989

## C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 217 765 A (ECKER AMIR L) 19 August 1980 (19.08.80) the whole document -----	1, 2, 8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen.

PCT/DE 99/03989

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS

F25B43/00, B60H1/32, F28D7/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK<sup>7</sup>

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F25B, B60H, F28D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 3119440 A (SCHULTZE) 09. Dezember 1982, ganzes Dokument.	1, 2
A	--	3, 7
A	US 4895203 A (McLAREN) 23. Januar 1990, ganzes Dokument (in der Beschreibung genannt).	1, 2
A	--	1, 7
A	US 5075967 A (BOTTUM) 31. Dezember 1991, ganzes Dokument.	1, 2, 7, 8
A	US 5233842 A (MANNING) 10. August 1993, ganzes Dokument.	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist.

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist.

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt).

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht.

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist.

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist.

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10 Mai 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12. 07. 00

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.O. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

WITTMANN e.h.



C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 217 765 A (ECKER AMIR L)  19. August 1980 (1980-08-19)  das ganze Dokument  -----</p>	1,2,8

**ANH. NG**

Zum internationalen Recherchenbericht über die internationale Patentanmeldung Nr.

**ANNEX**

To the International Search  
Report to the international Patent  
Application No.

**ANNEXE**

Au rapport de recherche international relatif à la demande de brevet international n°

**PCT/DE 99/03989 SAE 269909**

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned search report. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents de brevets cités dans le rapport de recherche international visée ci-dessus. Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l' Office.

Im Recherchenbericht angeführte Patentedokumente Patent document cited in search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche		Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
DE A1	3119440	09-12-1982	none	
US A	4895203	23-01-1990	AU A1	56920/86 13-10-1986
			AU B2	581510 23-02-1989
			CA A1	1291113 22-10-1991
			EP A1	215927 01-04-1987
			WO A1	8605578 25-09-1986
US A	5075967	31-12-1991	none	
US A	5233842	10-08-1993	none	
US A	4217765	19-08-1980	US A	4380156 19-04-1983
			CA A1	1123217 11-05-1982
			EP A1	30553 24-06-1981
			JP T2	56501171 20-08-1981
			US A	4308723 05-01-1982
			WO A1	8002870 24-12-1980

3/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013334812     \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2000-506751/200046

XRPX Acc No: N00-374738

Integrated heat exchanger has coiled secondary tubing within concentric walls and a primary circuit passing over the tubing.

Patent Assignee: FORD WERKE AG (FORD ); BEHR GMBH & CO (BHRT )

Inventor: DIENHART B; KRAUSS H; MITTELSTRASS H; STAFFA K; WALTER C; KRAUSS H J; STAFFA K H

Number of Countries: 023    Number of Patents: 007

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19903833	A1	20000803	DE 1003833	A	19990201	200046    B
FR 2789159	A1	20000804	FR 2000576	A	20000118	200046
WO 200046558	A1	20000810	WO 99DE3989	A	19991215	200046
JP 2000227289	A	20000815	JP 99352930	A	19991213	200054
AU 200022772	A	20000825	AU 200022772	A	19991215	200059
EP 1068478	A1	20010117	EP 99966865	A	19991215	200105
			WO 99DE3989	A	19991215	
US 6298687	B1	20011009	US 2000496215	A	20000201	200162

Priority Applications (No Type Date): DE 1003833 A 19990201

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19903833	A1	12		F25B-043/00	
FR 2789159	A1			F25B-043/00	
WO 200046558	A1	G		F25B-043/00	
Designated States (National): AU CA					
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
JP 2000227289	A		9	F28D-007/10	
AU 200022772	A			F25B-043/00	Based on patent WO 200046558
EP 1068478	A1	G		F25B-043/00	Based on patent WO 200046558
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE					
US 6298687	B1			F25B-041/00	

Abstract (Basic): DE 19903833 A1

NOVELTY - A housing (1) contains an inner vessel (2) through which refrigerant vapor (M2) is passed to enter the space (6) between the walls of the vessels in which is the coiled tubing (5) of the heat exchanger flow (M1). A base (3) enables draining of liquid through a hole (9).

USE - For vehicle air conditioning systems.

ADVANTAGE - Compact construction and improved efficiency.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a section through the unit.

Housing (1)

Refrigerant collection chamber (2)

Base (3)

Tubing (5)

Primary path (6)

Drain hole (9)

Secondary circuit (M1)

Primary circuit (M2)

pp; 12 DwgNo 1/12

Title Terms: INTEGRATE; HEAT; EXCHANGE; COIL; SECONDARY; TUBE; CONCENTRIC;  
WALL; PRIMARY; CIRCUIT; PASS; TUBE

Derwent Class: Q12; Q75; Q78; X22; X25

International Patent Class (Main): F25B-041/00; F25B-043/00; F28D-007/10

International Patent Class (Additional): B60H-001/32; F28D-001/06;

F28D-007/02; F28D-007/04

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X22-J02E; X25-L07